图形点阵液晶显示模块使用手册

FG12864I

广 州 市 方 舟 电 子 有 限 公 司

公司网站:www.arkteck.com

广州市天河区东圃桃园路 33 号 5 楼

电话:020-82574878 13423662219　　传真:（020）:020-82574677

E-mail:mydingh@163.com

目　　录

一. 概述

FG12864I 是一种图形点阵液晶显示器,它主要由行驱动器/列驱动器及 128×64 全点阵液晶显示器组成。可完成图形显示，也可以显示 8×4 个(16×16 点阵)汉字。

主要技术参数和性能：

1.电源：VDD：+5V； 模块内自带-10V 负压，用于 LCD 的驱动电压。

2.显示内容：128(列)×64(行)点

3.全屏幕点阵

4.七种指令

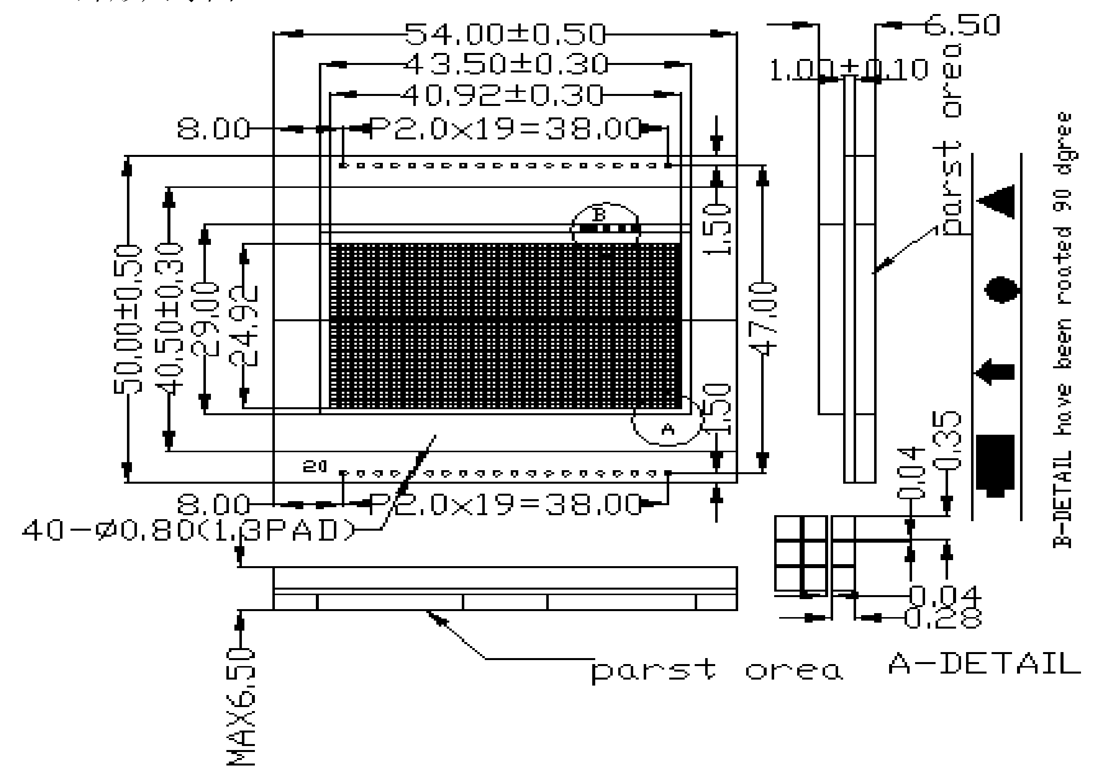
5.与 CPU 接口采用 8 位数据总线并行输入输出和 8 条控制线

6.占空比 1/64

7.工作温度：-10℃∽+50℃，存储温度：-20℃∽+70℃

二. 外形尺寸图

1. 外形尺寸图

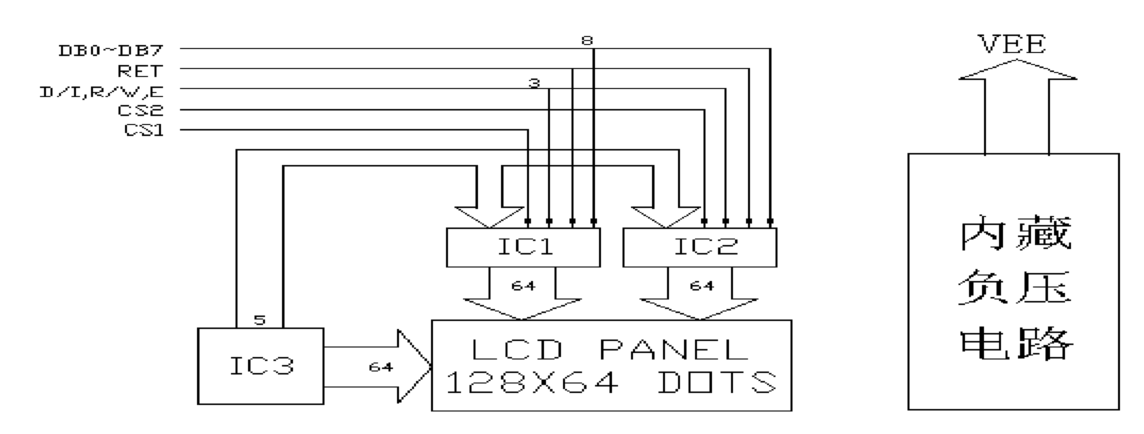


2. 外形尺寸

表 1

ITEM	NOMINAL DIMEN	UNIT
模块体积	54×50×6.5	mm
视域	43.5×29	mm
行列点阵数	128×64	dots
点距离	0.28×0.35	mm
点大小	0.32×0.39	mm

三．模块主要硬件构成说明　　　（结构框图）



IC3 为行驱动器。IC1，IC2 为列驱动器。IC1，IC2，IC3 含有以下主要功能器件。了解如下器件有利于对 LCD 模块之编程。

1．指令寄存器(IR)

IR 是用于寄存指令码，与数据寄存器数据相对应。当 D/I=0 时，在 E 信号下降沿的作用下，指令码写入 IR。

2．数据寄存器(DR)

DR 是用于寄存数据的，与指令寄存器寄存指令相对应。当 D/I=1 时，在下降沿作用下，图形显示数据写入 DR，或在 E 信号高电平作用下由 DR 读到 DB7∽DB0 数据总线。DR 和 DDRAM 之间的数据传输是模块内部自动执行的。

3．忙标志：BF

BF 标志提供内部工作情况。BF=1 表示模块在内部操作，此时模块不接受外部指令和数据。BF=0 时，模块为准备状态，随时可接受外部指令和数据。

利用 STATUS READ 指令，可以将 BF 读到 DB7 总线，从检验模块之工作状态。

4．显示控制触发器 DFF

此触发器是用于模块屏幕显示开和关的控制。DFF=1 为开显示(DISPLAY OFF)，DDRAM 的内容就显示在屏幕上，DFF=0 为关显示（DISPLAY OFF)。

DDF 的状态是指令 DISPLAY ON/OFF 和 RST 信号控制的。

5．XY 地址计数器

XY 地址计数器是一个 9 位计数器。高 3 位是 X 地址计数器，低 6 位为 Y 地址计数器，XY 地址计数器实际上是作为 DDRAM 的地址指针，X 地址计数器为 DDRAM 的页指针，Y 地址计数器为 DDRAM 的 Y 地址指针。

X 地址计数器是没有记数功能的，只能用指令设置。

Y 地址计数器具有循环记数功能，各显示数据写入后，Y 地址自动加 1，Y 地址指针从 0 到 63。

6．显示数据 RAM（DDRAM）

DDRAM 是存储图形显示数据的。数据为 1 表示显示选择，数据为 0 表示显示非选择。DDRAM 与地址和显示位置的关系见 DDRAM 地址表（见第 6 页）。

7．Z 地址计数器

Z 地址计数器是一个 6 位计数器，此计数器具备循环记数功能，它是用于显示行扫描同步。当一行扫描完成，此地址计数器自动加 1，指向下一行扫描数据，RST 复位后 Z 地址计数器为 0。

Z 地址计数器可以用指令 DISPLAY START LINE 预置。因此，显示屏幕的起始行就由此指令控制，即 DDRAM 的数据从哪一行开始显示在屏幕的第一行。此模块的 DDRAM 共 64 行，屏幕可以循环滚动显示 64 行。

四．模块的外部接口

外部接口信号如下表 2 所示：

表 2

管脚号	管脚名称	LEVER	管脚功能描述
1	VSS	0	电源地
2	VDD	+5.0V	电源电压
3	V0	-	液晶显示器驱动电压
4	D/I	H/L	D/I=“H”，表示 DB7∽DB0 为显示数据 D/I=“L”，表示 DB7∽DB0 为显示指令数据
5	R/W	H/L	R/W=“H”，E=“H”数据被读到 DB7∽DB0 R/W=“L”，E=“H→L”数据被写到 IR 或 DR
6	E	H/L	R/W=“L”，E 信号下降沿锁存 DB7∽DB0 R/W=“H”，E=“H”DDRAM 数据读到 DB7∽DB0
7	DB0	H/L	数据线
8	DB1	H/L	数据线
9	DB2	H/L	数据线
10	DB3	H/L	数据线
11	DB4	H/L	数据线
12	DB5	H/L	数据线
13	DB6	H/L	数据线
14	DB7	H/L	数据线
15	CS1	H/L	H:选择芯片(右半屏)信号
16	CS2	H/L	H:选择芯片(左半屏)信号
17	RET	H/L	复位信号,低电平复位
18	VOUT	-10V	LCD 驱动负电压
19	LED+	-	LED 背光板电源
20	LED-	-	LED 背光板电源

五．指令说明

指令表

表 3

指令	指令码										功能
	R/W	D/I	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
显示 ON/OFF	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1/0	控制显示器的开关，不影响 DDRAM 中数据和内部状态

<table>
<tr><td>显示起始行</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td colspan="6">显示起始行
（0 •••• 63）</td><td>指定显示屏从 DDRAM 中哪一行开始显示数据</td></tr>
<tr><td>设置 X 地址</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td colspan="3">X：0 ••• 7</td><td>设置 DDRAM 中的页地址(X 地址)</td></tr>
<tr><td>设置 Y 地址</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td colspan="6">Y 地址（0 ••• 63）</td><td>设置地址(Y 地址)</td></tr>
<tr><td>读状态</td><td>1</td><td>0</td><td>BUSY</td><td>0</td><td>ON/OFF</td><td>RST</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>读取状态
RST 1:复位 0:正常
ON/OFF 1:显示开 0:显示关
BUSY 0:READY 1:IN OPERATION</td></tr>
<tr><td>写显示数据</td><td>0</td><td>1</td><td colspan="8">显示数据</td><td>将数据线上的数据 DB7∽DB0 写入 DDRAM</td></tr>
<tr><td>读显示数据</td><td>1</td><td>1</td><td colspan="8">显示数据</td><td>将 DDRAM 上的数据读入数据线 DB7∽DB0</td></tr>
</table>

1.显示开关控制(DISPLAY ON/OFF)

代码	R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
形式	0	0	0	0	1	1	1	1	1	D

D=1:开显示(DISPLAY ON)意即显示器可以进行各种显示操作

D=1:关显示(DISPLAY OFF)意即不能对显示器可以进行各种显示操作

2.设置显示起始行

代码	R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
形式	0	0	1	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0

前面在 Z 地址计数器一节已经描述了显示起始行是由 Z 地址计数器控制的。A5∽A0 的 6 位地址自动送入 Z 地址计数器,起始行的地址可以是 0∽ 63 的任意一行。

例如：

选择 A5∽A0 是 62，则起始行与 DDRAM 行的对应关系如下：

DDRAM 行：62 63 0 1 2 3 •••••••••••••••••••••• 28 29

屏幕显示行：1 2 3 4 5 6 ••••••••••••••••••••• 31 32

3.设置页地址

代码	R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
形式	0	0	1	0	1	1	1	A2	A1	A0

所谓页地址就是 DDRAM 的行地址,8 行为一页,模块共 64 行即 8 页, A2∽A0 表示 0∽7 页。读写数据对地址没有影响，页地址由本指令或 RST 信号改变复位后页地址为 0。页地址与 DDRAM 的对应关系见 DDRAM 地址表。

4.设置 Y 地址(SET Y ADDRESS)

代码	R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
形式	0	0	0	1	A5	A4	A3	A2	A1	A0

此指令的作用是将 A5∽A0 送入 Y 地址计数器,作为 DDRAM 的 Y 地址指针。在对 DDRAM 进行读写操作后，Y 地址指针自动加 1，指向下一个 DDRAM 单元。

DDRAM 地址表：

表　4

CS1=1						CS2=1					
Y=	0	1	• • •	62	63	0	1	• • •	62	63	行号
X=0	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	0 ↓ 7
↓	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	8 ↓ 55
X=7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	DB0 ↓ DB7	56 ↓ 63

5.读状态(STATUS READ)

代码	R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
形式	0	1	BUSY	0	ON/ OFF	RET	0	0	0	0

当 R/W=1 D/I=0 时，在 E 信号为“H”的作用下，状态分别输出到数据总线（DB7∽DB0）的相应位。

BF：前面已叙述过（见 BF 标志位一节）。

ON/OFF：表示 DFF 触发器的状态（见 DFF 触发器一节）。

RST：RST=1 表示内部正在初始化，此时组件不接受任何指令和数据。

6.写显示数据(WRITE DISPLAY DATE)

代码	R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
形式	0	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

D7∽D0 为显示数据,此指令把 D7∽D0 写入相应的 DDRAM 单元,Y 地指针自动加 1。

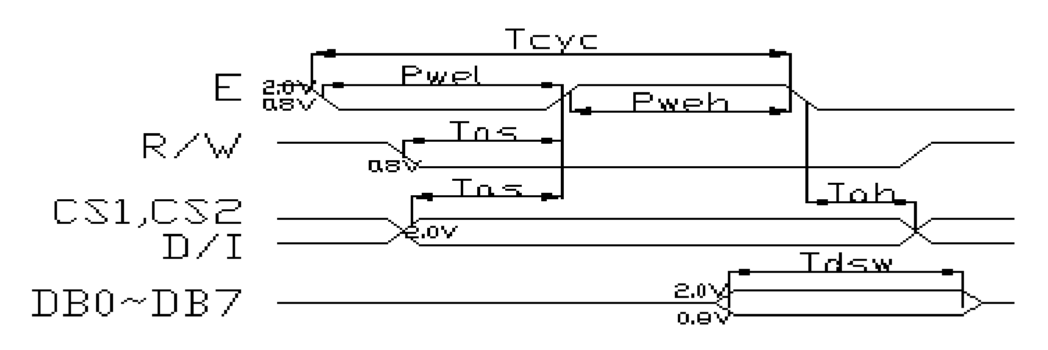
7.读显示数据(READ DISPLAY DATE)

代码	R/W	D/I	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
形式	1	1	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

此指令把 DDRAM 的内容 D7∽D0 读到数据总线 DB7∽DB0，Y 地址指针自动加 1。

六．读写操作时序

1. **写操作时序**　　　　　　　　　　图　3



2. 读操作时序

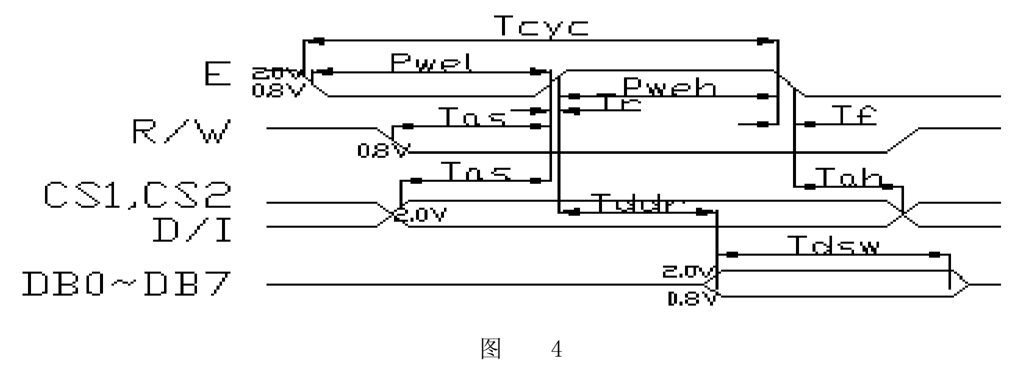


图 4

3. 读写时序参数表

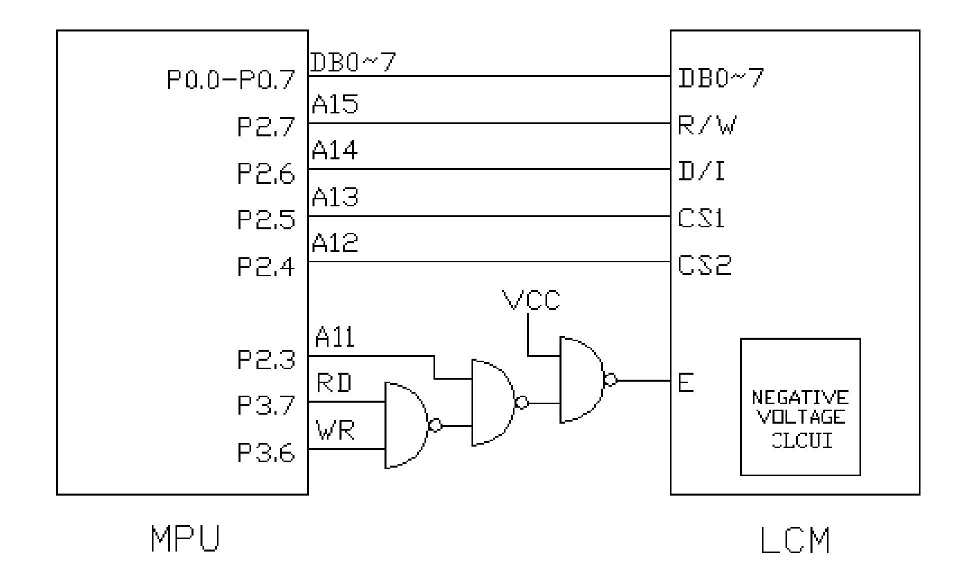
表 5

名 称	符 号	最小值	典型值	最大值	单位
E 周期时间	Tcyc	1000	---	---	ns
E 高电平宽度	Pweh	450	---	---	ns
E 低电平宽度	Pwel	450	---	---	ns
E 上升时间	Tr	---	---	25	ns
E 下降时间	Tf	---	---	25	ns
地址建立时间	Tas	140	---	---	ns
地址保持时间	Tah	10	---	---	ns
数据建立时间	Tdsw	200	---	---	ns
数据延迟时间	Tddr	---	---	320	ns
写数据保持时间	Tdhw	10	---	---	ns
读数据保持时间	Tdhw	20	---	---	ns

七．应用举例

FG12864I 与单片机 8031 的一种接口如图 5. 所示：

图 5



利用图 5 举例介绍编程实例

```
        ORG 0000H
        LJMP INITM
        ORG 0100H
INITM：MOV SP，#67H                     ；SET STACK ADDRESS
        MOV DPTR，#3800H                ；SELECT CHIP1 AND CHIP2
        MOV A，#3EH                     ；OFF DISPLAY
        LCALL OUTI
        LCALL MS40
        LCALL MS40
        LCALL MS40
        MOV A，#3FH                     ；ON DISPLAY
        LCALL OUTI
        LCALL MS40
        LCALL MS40
        LCALL MS40

；显示“*”号
        MOV R3，#04H                     ；PAGE NUMBER（2*4=8PAGES）
        MOV A，#0B8H                     ；PAGE0
DISP1：PUSH ACC
        LCALL CHIN1
        POP ACC
        INC A
        INC A
        DJNZ R3，DISP1
        LCALL MS40
        LCALL MS40
        LCALL MS40
        LCALL MS40
        LCALL MS40

；显示竖条
        MOV R3，#04H
        MOV A，#0B8H
DISP2：PUSH ACC
        LCALL CHIN2
        POP ACC
        INC A
        INC A
        DJNZ R3，DISP2
        LCALL MS40
        LCALL MS40
        LCALL MS40
```

```
        LCALL MS40
        LCALL MS40

；显示横条
        MOV R3，#04H
        MOV A，#0B8H
DISP3：PUSH ACC
        LCALL CHIN3
        POP ACC
        INC A
        INC A
        DJNZ R3，DISP3
        LCALL MS40
        LCALL MS40
        LCALL MS40
        LCALL MS40
        LCALL MS40

；显示汉字“方舟液晶”
        MOV R3，#04H
        MOV A，#0B8H
DISP4：PUSH ACC
        LCALL CHIN4
        POP ACC
        INC A
        INC A
        DJNZ R3，DISP4
        LCALL MS40
        LCALL MS40
        LCALL MS40
        LCALL MS40
        LCALL MS40
        LJMP INITM

CHIN1：PUSH ACC                       ；PUT A （PAGE NUMBER）INTO STACK
        LCALL OUTI
        MOV A，#40H                   ；SET Y ADDRESS
        LCALL OUTI
        MOV R2，#32
LOAD1：MOV A，#55H
        LCALL OUTD
        MOV A，#0AAH
        LCALL OUTD
        DJNZ R2，LOAD1
```

```
        POP ACC
        INC A
        LCALL OUTI
        MOV A，#40H
        LCALL OUTI
        MOV R2，#32
LOAD12：MOV A，#55H
        LCALL OUTD
        MOV A，#0AAH
        LCALL OUTD
        DJNZ R2，LOAD12
        RET

 CHIN2：PUSH ACC                 ；PUT A （PAGE NUMBER）INTO STACK
        LCALL OUTI
        MOV A，#40H              ；SET Y ADDRESS
        LCALL OUTI
        MOV R2，#32
 LOAD2：MOV A，#00H
        LCALL OUTD
        MOV A，#0FFH
        LCALL OUTD
        DJNZ R2，LOAD2
        POP ACC
        INC A
        LCALL OUTI
        MOV A，#40H
        LCALL OUTI
        MOV R2，#32
LOAD21：MOV A，#00H
        LCALL OUTD
        MOV A，#0FFH
        LCALL OUTD
        DJNZ R2，LOAD21
        RET

 CHIN3：PUSH ACC                 ；PUT A （PAGE NUMBER）INTO STACK
        LCALL OUTI
        MOV A，#40H              ；SET Y ADDRESS
        LCALL OUTI
        MOV R2，#64
 LOAD3：MOV A，#55H
        LCALL OUTD
        DJNZ R2，LOAD3
```

```
        POP ACC
        INC A
        LCALL OUTI
        MOV A，#40H
        LCALL OUTI
        MOV R2，#64
LOAD31：MOV A，#55H
        LCALL OUTD
        DJNZ R2，LOAD31
        RET

 CHIN4：PUSH ACC
        LCALL OUTI
        MOV A，#40H
        LCALL OUTI
        MOV R2，#64
        MOV R1，#00H
        MOV DPTR，#CHINESE
 LOAD4：MOV A，R1
        MOVC A，@A+DPTR
        LCALL OUTD
        INC DPTR
        DJNZ R2，LOAD4
        POP ACC
        INC A
        LCALL OUTI
        MOV R2，#64
LOAD41：MOV A，R1
        MOVC A，@A+DPTR
        LCALL OUTD
        INC DPTR
        DJNE R2，LOAD41
        RET

  MS40：MOV R7，#0E8H
   MS2：MOV R6，#0FFH
   MS1：DJNZ R6，MS1
        DJNZ R7，MS2
        RET

 ；OUT INSTRCTION FOR CHIP1 AND CHIP2
  OTUI：PUSH DPH
        PUSH DPL
        MOV DPTR，#3800H
```

```
        MOVX @A+DPTR，A
        POP DPL
        POP DPH
        RET
  OUTD：PUSH DPH
        PUSH DPL
        MOV DPTR，#7800H
        MOVX @DPTR，A
        POP DPL
        POP DPH
        RET

CHINNESE:；（PAGE0）
DB 00H，10H，21H，0C6H，30H，0F4H，54H，5FH，54H，0F4H，00H，0FEH，22H，
   22H，0FEH，00
DB 00H，00H，00H，48H，48H，48H，48H，48H，0FFH，48H，48H，48H，68H，
   4CH，08H，00
DB 00H，00H，00H，00H，7EH，2AH，2AH，2AH，2AH，2AH，2AH，7EH，00H，
   00H，00H，00
；          （PAGE1）
DB 00，04H，0FEH，01H，08H，09H，09H，0FEH，09H，49H，20H，1FH，41H，
    81H，7FH，00
DB 04H，04H，0FFH，00H，00H，00H，FFH，41H，21H，12H，0CH，1BH，61H，
    0C0H, 40H，00
DB 00H，7FH，25H，25H，25H，25H，7FH，00H，00H，7FH，25H，25H，25H
    25H，7FH，00H
```